

## Colle 2

## Exercices d'application

Savoirs et compétences :

□ –

## Exercice 1 – Mouvement de translation

Joe Dupont conduit une voiture à  $50 \text{ km h}^{-1}$  dans une rue horizontale. La voiture a une masse de  $1060 \text{ kg}$ . Soudain, il freine pour s'arrêter. On suppose que la décélération est constante pendant tout le freinage ( $a = -2 \text{ m s}^{-2}$ ).

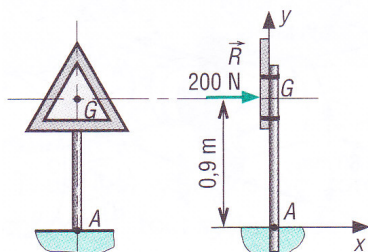
**Question 1** Indiquer la direction et le sens de la force exercée sur la voiture, calculer son intensité.

**Question 2** Calculer la durée du freinage.

**Question 3** Calculer la distance du freinage.

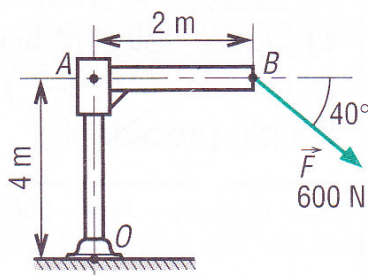
## Exercice 2 – Calcul de moments

On donne la structure suivante :



**Question 1** Déterminer  $\mathcal{M}(A, \vec{F})$ .

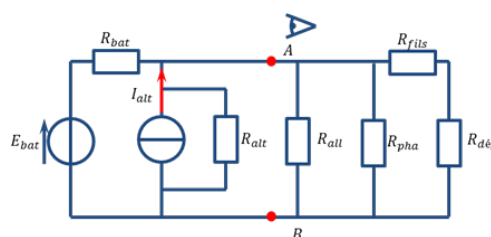
On donne la structure suivante :



**Question 2** Déterminer  $\mathcal{M}(B, \vec{F})$ .

## Exercice 3 – Circuit électrique de voiture

Le schéma ci-dessous est le schéma partiel d'un circuit électrique de voiture :



On donne :  $E_{bat} = 13,8 \text{ V}$ ,  $R_{bat} = 20 \text{ m}\Omega$ ,  $I_{alt} = 136 \text{ A}$ ,  $R_{alt} = 0,2 \Omega$ ,  $R_{all} = 2 \Omega$  et  $R_{fils} = 0,1 \Omega$ .

**Question 1** Déterminer la résistance équivalente des phares  $R_{pha}$ , sachant qu'une intensité de  $20,7 \text{ A}$  la traverse sous une tension de  $13,8 \text{ V}$ .

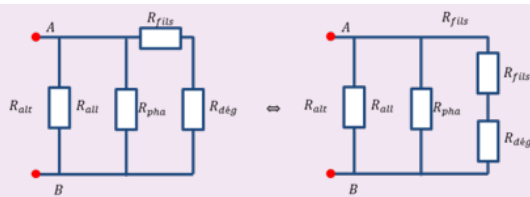
**Correction** D'après la loi d'Ohm aux bornes de la résistance, on a  $U_{pha} = R_{pha} \cdot i_{pha} \iff R_{pha} = U_{pha} / i_{pha} = \frac{13,8}{20,7} = 0,67 \Omega$ .

**Question 2** Déterminer la résistance équivalente du dégivreur  $R_{deg}$ , qui absorbe  $360 \text{ W}$  pour  $30 \text{ A}$ .

**Correction** La puissance absorbée par la résistance s'exprime par :  $\mathcal{P}_{deg} = U_{deg} \cdot i_{deg}$ . En utilisant la loi d'Ohm, on a :  $\mathcal{P}_{deg} = R_{deg} \cdot i_{deg}^2 \iff R_{deg} = \frac{\mathcal{P}_{deg}}{i_{deg}^2} = \frac{360}{900} = 0,4 \Omega$ .

**Question 3** Déterminer la résistance équivalente des charges (allumage, phares, fils et dégivreur).

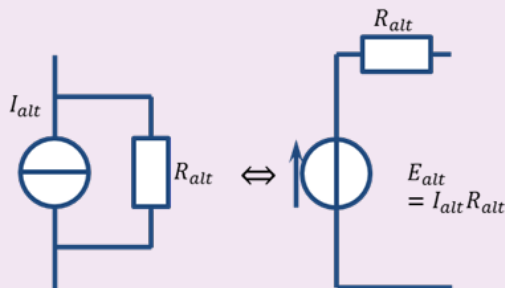
**Correction** On a alors :



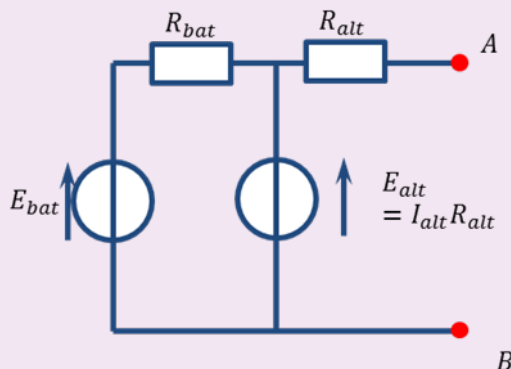
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{alt}} + \frac{1}{R_{pha}} + \frac{1}{R_{fils} + R_{deg}}, \quad \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{0,6} + \frac{1}{0,4 + 0,1} = 4,166. \text{ On a donc } R_{eq} = 0,240 \Omega.$$

**Question 4** Déterminer le circuit équivalent Thévenin de la batterie et de l'alternateur vu des points A et B.

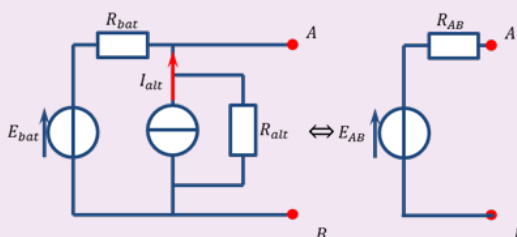
**Correction** Afin de déterminer le circuit équivalent des deux sources, on convertit la source de courant en source de tension grâce à l'équivalence Thévenin-Norton.



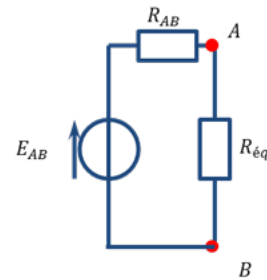
On a alors :



Pour trouver la résistance équivalente, on passive les sources. On a alors 2 résistances en parallèles :  
 $\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_{bat}} + \frac{1}{R_{alt}} \Leftrightarrow R_{AB} = \frac{R_{alt} R_{bat}}{R_{bat} + R_{alt}}$  Par ailleurs,  
 $E_{AB} = \frac{E_{bat}/R_{bat} + E_{alt}/R_{alt}}{1/R_{bat} + 1/R_{alt}} = \frac{E_{bat} R_{alt} + R_{bat} E_{alt}}{R_{alt} + R_{bat}}$ . AN :  
 $R_{AB} = 0,018 \Omega$ ,  $E_{AB} = 15 \text{ V}$ . Au final on a donc :



**Question 5** Déterminer la tension  $U_{AB}$  lorsque les charges sont connectées à la batterie et l'alternateur.



**Correction** Pour déterminer  $U_{AB}$  on a recours à un pont diviseur de tension et on a :  $U_{AB} = \frac{R_{eq}}{R_{AB} + R_{eq}} E_{AB}$  AN :  
 $U_{AB} = 13,94 \text{ V}$ .